Drucksensor
Pressure sensor

SDE1-...

US patent no. 6,429,548

FESTO

(de) Bedienungs-anleitung

(en) Operating instructions

CE

8024569
1301g

Es bedeuten/Symbols:

Warnung
Warning

Hinweis
Note

Umwelt
Environment

Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Installation and commissioning may only be performed in accordance with these instructions by technicians with appropriate qualifications.

Deutsch (Originalbetriebsanleitung) 3
English (Translation of the original instructions) 33

Deutsch – Drucksensor Typ SDE1-...

Inhaltsverzeichnis

1 Bedienteile, Anschlüsse und Varianten 4

2 Schnellinbetriebnahme mit Werkseinstellung 7

3 Funktion und Anwendung 8

4 Voraussetzungen für den Produkteinsatz 8

5 Einbau 10
Mechanisch (...-R14/R18/H../W../FQ4) 10
Pneumatisch (...-R14/R18/H../W../FQ4) 11
Elektrisch 13

6 Inbetriebnahme 16
Symbolik auf dem Display 16
Inbetriebnahme Vorbereitung 18
Probelauf 23

7 Bedienung und Betrieb 24

8 Wartung und Pflege 24

9 Ausbau 25

10 Zubehör 25

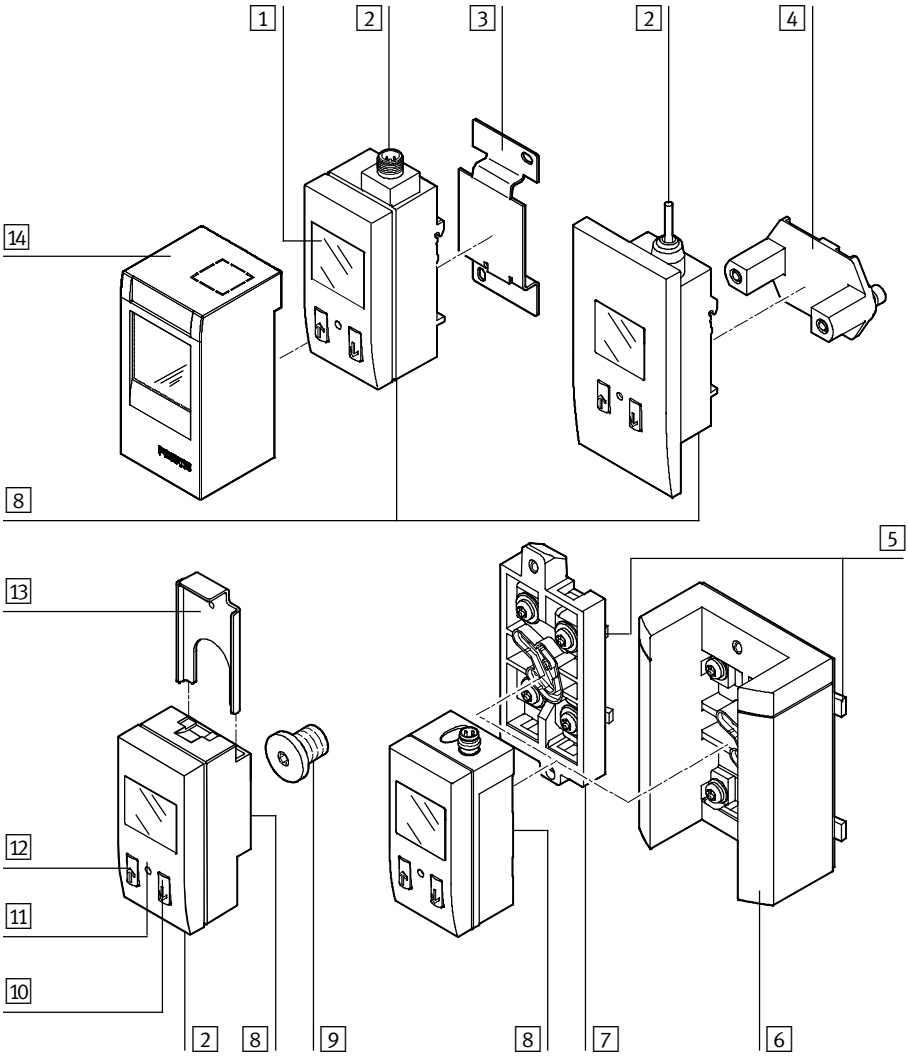
11 Störungsbeseitigung 26

12 Technische Daten 27

13 Menüstruktur 29

Lochbilder Adapterplatte 63

1 Bedienteile, Anschlüsse und Varianten



1 Display

2 Elektrischer Anschluss (Ausführung abhängig vom Typ)

3 Adapterplatte zur Flächenmontage

4 Spannplatte für den Fronttafeleinbau

5 Haltewinkel

6 Adapter zur Montage an Wartungsgeräte der MS6-Reihe

7 Adapter zur Montage an Wartungsgeräte der MS4-Reihe

8 Druck-/Vakuumanschluss oder -öffnung auf der Unter- oder Rückseite (Ausführung abhängig vom Typ)

9 Adapter mit Außengewinde zur Montage an Wartungsgeräte der MS- oder D-Reihe

10 DOWN-Taste (B)

11 EDIT-Knopf

12 UP-Taste (A)

13 Riegel zur Flanschbefestigung

14 Schutzhaube (optional)

Fig. 1

Merkmale	**Typenbezeichnung**				
Drucksensor	SDE1-...				
Druckbereich	-V1-... (0...-1 bar)	-B2-... (-1...+1 bar)	-D2-... (0...2 bar)	-D6-... (0...6 bar)	-D10-... (0...10 bar)
Genauigkeit	-G2-... (Genauigkeit siehe Technische Daten)				
Pneumatischer Anschluss, Montage, Messgröße	-R18- [1] (Außengewinde R⅛, Relativdruck) -R14- [1] (Außengewinde R¼, Relativdruck) -H18- (Innengewinde G⅛, Hutschienenmontage, Relativdruck) -W18- (Innengewinde G⅛, mit Adapterplatte zur Flächenmontage, Relativdruck) -FQ4- (Steckanschluss QS-4, Fronttafeleinbau, Differenz- und Relativdruck) -HQ4- (Steckanschluss QS-4, Hutschienenmontage, Differenz- und Relativdruck) -WQ4- (Steckanschluss QS-4, mit Adapterplatte zur Flächenmontage, Differenz- und Relativdruck) -MS4- (zur Adaption an Wartungseinheiten der MS4-Reihe, Relativdruck) -MS6- (zur Adaption an Wartungseinheiten der MS6-Reihe, Relativdruck)				
Anzeige	-C- (LCD-Anzeige mit Hinterleuchtung, bedienoptimiert) -L- (Leucht-LCD-Anzeige, ableseoptimiert)				
Elektrische Ausgänge	-P1- (1 Schaltausgang PNP) -P2- (2 Schaltausgänge PNP) -PU- (1 Schaltausgang PNP und 0...10 V analog) -PI- (1 Schaltausgang PNP und 4...20 mA analog) -2I- [2] (2 Schaltausgänge PNP und 4...20 mA analog) -N1- (1 Schaltausgang NPN) -N2- (2 Schaltausgänge NPN) -NU- (1 Schaltausgang NPN und 0...10 V analog) -NI- (1 Schaltausgang NPN und 4...20 mA analog)				
Elektrischer Anschluss	-M8- (Stecker M8x1) -M12- (Stecker M12x1)				
Anschlusskabel	-G (SIM-Kabel mit gerader Anschlussdose, 2,5 m) -W (SIM-Kabel mit Winkel-Anschlussdose, 2,5 m) -G5 (SIM-Kabel mit gerader Anschlussdose, 5 m) -W5 (SIM-Kabel mit Winkel-Anschlussdose, 5 m)				

[1] z.B. zur Montage an eine Wartungseinheit der MS- oder D-Reihe
[2] Nicht über den Produktbaukasten bestellbar (Sondervariante)

Fig. 2

2 Schnellinbetriebnahme mit Werkseinstellung

Der SDE1-... wird mit folgender Werkseinstellung ausgeliefert:

- Schaltverhalten: Schwellwert-Komparator
- Schaltcharakteristik: NO (normally open – Schließer)
- Hysterese: 0,2 % FS (Full Scale).

Wenn Sie die Werkseinstellung nutzen möchten, können Sie einen Schaltpunkt für Out A oder Out B wie folgt festlegen:

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung befindet sich der SDE1-... automatisch im RUN-Modus (Grundstellung). Wenn Sie nicht sicher sind, ob sich der SDE1-... im RUN-Modus befindet, halten Sie 3 s den EDIT-Knopf gedrückt. Der SDE1-... ist dann im RUN-Modus. Schaltpunkte können Sie manuell einstellen oder teachen.

So stellen Sie einen Schaltpunkt manuell ein:

1. Um den EDIT-Mode zu aktivieren, EDIT-Knopf drücken. [Out A] blinkt.
2. Wenn Sie Out B einstellen möchten, B-Taste (DOWN) drücken. [Out B] blinkt.
3. 2 mal EDIT-Knopf drücken. SP-Feld blinkt.
4. Den gewünschten Schaltpunkt mit den Tasten UP/DOWN einstellen.
5. EDIT-Knopf 3 s gedrückt halten. Der SDE1-... ist dann im RUN-Modus.

So teachen Sie einen Schaltpunkt:

1. Messdruck anlegen (Relativdruck p1 / Differenzdruck p1 – p2).
2. Um den Messwert als Teach-Punkt (TP1) für Out A zu übernehmen, zuerst die A-Taste, dann zusätzlich EDIT-Knopf drücken ([A] blinkt).
   Oder:
   Um den Messwert als ersten Teach-Punkt (TP1) für Out B zu teachen, zuerst die B-Taste, dann zusätzlich EDIT-Knopf drücken ([B] blinkt).
3. Punkt 1 und 2 für den gleichen Ausgang wiederholen. Daraufhin wird der zweite Teach-Punkt (TP2) übernommen und der neue Schaltpunkt (SP) gültig. Der SDE1-... ist dann wieder im RUN-Modus.

Bei der Einstellung Schwellwert-Komparator gilt: Der neue (geteachte) Schaltpunkt (SP) ergibt sich aus dem Mittelwert beider Teach-Punkte (TP1, TP2).
Berechnungsformel: SP = 1/2 (TP1 + TP2)
Wenn beide Teach-Punkte gleich sind, gilt: SP = TP1 = TP2.

3 Funktion und Anwendung

Der SDE1-... dient bestimmungsgemäß zur Überwachung von Druckveränderungen in Druckleitungssystemen oder Endgeräten und zur Umwandlung pneumatischer Druckwerte in elektrische Signale, die für Steuerungs- oder Regelfunktionen nutzbar sind. Die Messung erfolgt über ein piezoresistives Sensorelement mit nachgeschalteter elektronischer Auswerteeinheit. Das Messergebnis wird nummerisch im Display angezeigt. Die Anbindung an übergeordnete Systeme erfolgt je nach Typ über 1 oder 2 Schaltausgänge oder Analogausgänge.

Die Produktausführungen P2, 2I und N2 (siehe Fig. 2) bieten 2 Schaltausgänge (Out A/Out B). Andere Produktausführungen bieten nur 1 Schaltausgang (Out A). Die Schaltausgänge lassen sich als Öffner und Schließer konfigurieren. Die gewünschten Schaltpunkte lassen sich als Schwellwert- oder Fenster-Komparator festlegen. Die Produktausführungen FQ4, HQ4 und WQ4 (siehe Fig. 2) bieten 2 pneumatische Anschlüsse zur Differenzdruckmessung (Messdruck p1 – Bezugsdruck p2). Wird p2 nicht verschlaucht, ist der Umgebungsdruck der Bezugsdruck (Relativdruckmessung). Die Produktausführungen PU, PI, NU, NI (siehe Fig. 2) bieten einen Analogausgang, der den Messwert als elektrisches druckproportionales Signal weiterleitet.

4 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

Warnung
Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Schaltausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.
  Aktivieren Sie den Passwortschutz (Sicherheitscode), um das versehentliche Ändern durch unbefugte Dritte zu verhindern (siehe Abschnitt 6 unter EDIT-Modus).

Hinweis
Durch unsachgemäße Handhabung entstehen Fehlfunktionen.

- Stellen Sie sicher, dass die folgenden Vorgaben stets eingehalten werden.

- Vergleichen Sie die Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung mit denen Ihres Einsatzfalls (z.B. Betriebsmedium, Drücke, Kräfte, Momente, Temperaturen, Massen, Geschwindigkeiten, Spannungen).
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen am Einsatzort.
- Berücksichtigen Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des Technischen Überwachungsvereins, des VDE oder entsprechende nationale Bestimmungen.
- Entfernen Sie die Transportvorkehrungen wie Schutzwachs, Folien (Polyamid), Kappen (Polyethylen), Kartonagen.

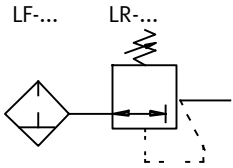


Fig. 3

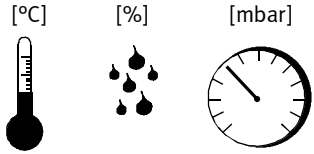


Fig. 4

Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).

- Verwenden Sie den Artikel im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung.

Einsatzbereich und Zulassungen

Produktausführungen, die mit folgendem Zeichen versehen sind, erfüllen die Anforderungen nach:

– Recognized Component Marks for Canada and the United States

c US

Only for use in Class 2 Circuits.

Hinweis
Beachten Sie Folgendes, wenn in Ihrem Einsatzfall die Anforderungen nach “Recognized Component Marks for Canada and the United States” erforderlich sind:

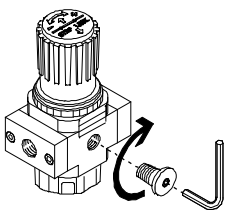
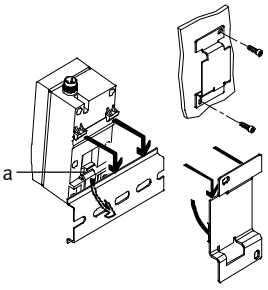
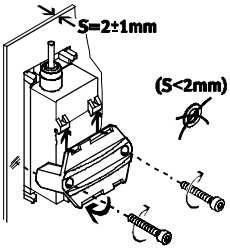
– Vorschriften zur Einhaltung der UL-Zulassung finden Sie in der UL-spezifischen Kurz-Bedienungsanleitung. Es gelten vorrangig die dortigen technischen Angaben. Die technischen Angaben in der vorliegenden Dokumentation können abweichende Werte aufweisen.

5 Einbau

Mechanisch (...-R14/R18/H../W../FQ4)

- Befestigen Sie den SDE1-... an der vorgesehenen Stelle.

SDE1-G2-...

R14/R18	H..	W..	FQ4
Wartungseinheit MS- oder D-Reihe	Hut-schiene	Wand-/Flächen-befestigung	Fronttafeleinbau
• Den Adapter mit max. folgendem Anziehdrehmoment festziehen [1] – R14-...: 12 Nm – R18-...: 7 Nm Ein zusätzliches Abdichten des PTFE-beschichteten Anschlussgewindes ist nicht notwendig.	• Den SDE1-... in die Hut-schiene oder Adapterplatte einhängen und andrücken, bis der Befestigungs-schieber (a) einrastet.	• Adapterplatte montieren (z.B. 2 x M3)	Maximales Anziehdrehmo-ment: 0,5 Nm (Spannplatte gegen Fronttafel) 1. SDE1-... in die Aus-sparung (85,5 x 36 mm) der Fronttafel einführen. Spannplatte einhängen und andrücken bis der Befestigungsschieber einrastet. 2. Schrauben eindrehen [2]
			

[1] Mit einem Sechskant-Schraubenschlüssel – Schlüsselweite 5 mm
[2] Bei Fronttafelstärke kleiner 2 mm **keine** Unterlegscheiben verwenden.

Fig. 5

Pneumatisch (...-R14/R18/H../W../FQ4)

- Berücksichtigen Sie folgende Anschlussvarianten:

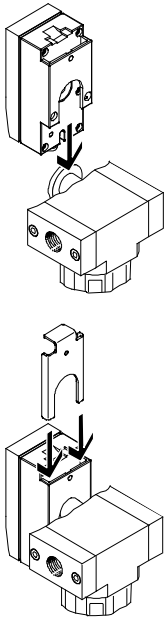
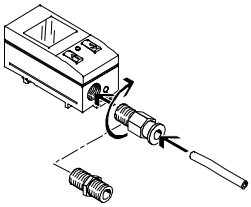
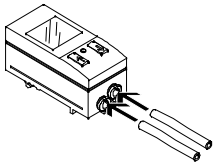
SDE1-G2-...		
R14/R18	**H18/W18**	**HQ4/WQ4/FQ4**
Adapter mit Außengewinde R⅛ oder R¼	Gewinde G ⅛	Steckverschraubungen für Differenzdruck
• SDE1-... auf Adapter stecken und mit Riegel sichern	Maximales Anziehdrehmoment: 7 Nm • Anschlussverschraubung mit Dichtung eindrehen. Alternativ über Doppelnippel E-1/8-1/8	1. Schlauch (Außen- Ø: 4 mm) in Steckverschraubungen einstecken 2. Auf korrekten Anschluss von p1 und p2 achten [1]
		
[1] Relativdruck p1 / Differenzdruck p1 – p2		

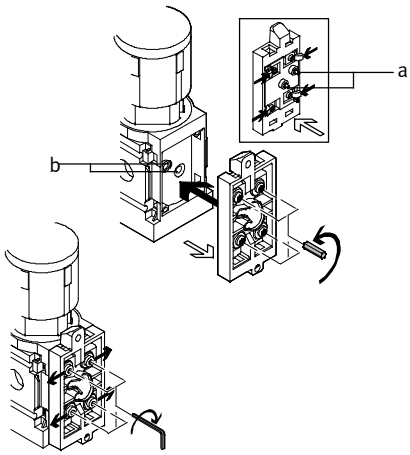
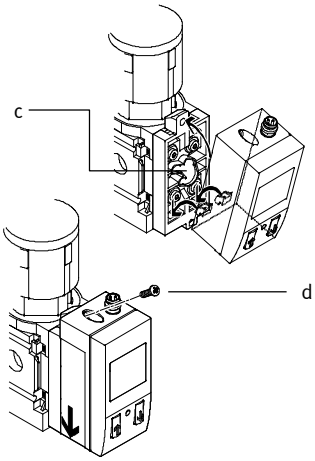
Fig. 6

Mechanisch/Pneumatisch (...-MS4/MS6)

Der SDE1-... lässt sich an folgende Geräte der Baureihe MS adaptieren:

– DE, DL, EE, EM, FRM, LFR, LR, LRB

SDE1-G2-MS.. (am Beispiel SDE1-G2-MS4) [1]

a) Adapter montieren	**b) SDE1 montieren [2]**
Der Adapter hat auf der Rückseite zwei kleine Zapfen als Druckanschluss. 1. Stellen Sie sicher, dass entweder der jeweilige Zapfen (a) oder die zugehörige Bohrung (b) im Gerät zur Abdichtung mit einem O-Ring versehen ist. 2. Prüfen Sie den Sitz der O-Ringe und entfernen Sie ggf. überflüssige O-Ringe. 3. Zur Montage die mit den Haltewinkeln verbundenen Befestigungsschrauben nach außen schieben und mit 0,5 Nm festziehen [3]	1. Prüfen Sie den Sitz der Formdichtung (c) auf der Vorderseite des Adapters. 2. Achten Sie auf saubere Dichtungsflächen zwischen SDE1-... und Adapter. 3. Zur Montage den SDE1-... in den Adapter einsetzen, andrücken und Befestigungsschraube (d) mit 1,0 Nm festziehen.
	

[1] Die Adapter für MS4 und MS6 unterscheiden sich leicht in Form und Abmessung. Die Montage erfolgt in gleicher Weise.
[2] Der SDE1-... kann auch um 180° gedreht montiert werden.
[3] Mit einem Torx-Schraubendreher – Größe T10

Fig. 7

Elektrisch

Warnung
- Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten. Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/DIN EN 60204-1.

Hinweis
Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.
- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen stets kürzer sind als 30 m.

- Verkabeln Sie den SDE1-... wie folgt:

SDE1-...-P1/N1 (1 Ausgang)

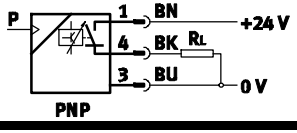
Pin / Kabelfarben [1]	Belegung		Stecker [2]
	3-polig M8	4-polig M12	
1 / braun (BN)	DC +24 V Versorgungsspannung		3-polig M8
4 / schwarz (BK)	Ausgang A (Out A)		
3 / blau (BU)	0 V		4-polig M12
2 / –	–	n.c.	

[1] Bei Verwendung der Anschlussdose mit Kabel lt. Zubehör
[2] Anziehdrehmoment: M8-Stecker max. 0,3 Nm; M12-Stecker max. 0,5 Nm

Fig. 8

Schaltbilder SDE1-... (1 Ausgang)

SDE1-...-P1-...



SDE1-...-N1-...

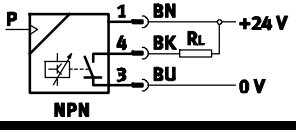


Fig. 9

SDE1-... (2 oder 3 Ausgänge)

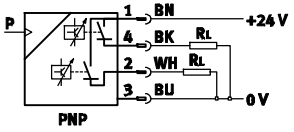
Pin / Kabelfarben [1]	**Belegung**			**Stecker** [2]
	4-polig M8	**4-polig M12**	**5-polig M12**	
1 / braun (BN)	DC +24 V Versorgungsspannung			4-polig M8 4-polig M12 5-polig M12
2 / weiß (WH)	Ausgang B (Out B) / Analog-ausgang B [3]	Ausgang A (Out A)	Ausgang B (Out B)	
3 / blau (BU)	0 V			
4 / schwarz (BK)	Ausgang A (Out A)	Ausgang B (Out B) / Analog-ausgang B [3]	Ausgang A (Out A)	
5 / grau (GY)	–	–	Analog-ausgang C [4]	

[1] Bei Verwendung des Steckdosenkabels lt. Zubehör
[2] Anziehdrehmoment: M8-Stecker max. 0,3 Nm; M12-Stecker max. 0,5 Nm
[3] Bei SDE1-...-PU/NU-...: Analogausgang 0...10 V
Bei SDE1-...-PI/NI-...: Analogausgang 4...20 mA
[4] Bei SDE1-...-2I-...: Analogausgang 4...20 mA

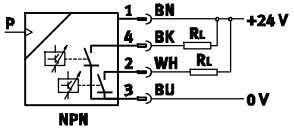
Fig. 10

Schaltbilder SDE1-... (2 oder 3 Ausgänge)

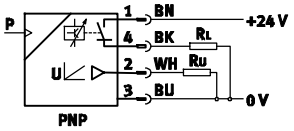
SDE1-...-P2-...



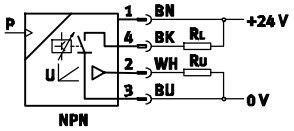
SDE1-...-N2-...



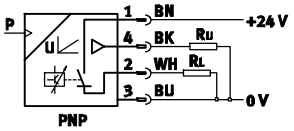
SDE1-...-PU-M8



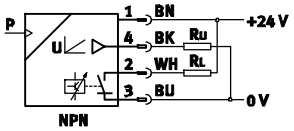
SDE1-...-NU-M8



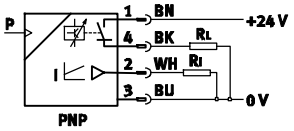
SDE1-...-PU-M12



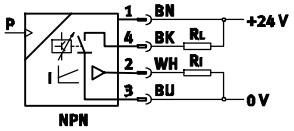
SDE1-...-NU-M12



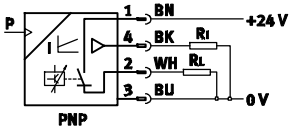
SDE1-...-PI-M8



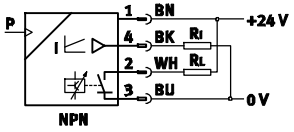
SDE1-...-NI-M8



SDE1-...-PI-M12



SDE1-...-NI-M12



SDE1-...-2I-M12

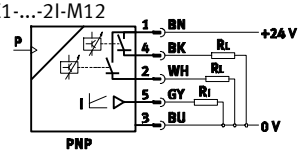


Fig. 11

6 Inbetriebnahme

- Legen Sie das gewünschte Schaltverhalten der Schaltausgänge fest.

Schaltpunkte (SP...) und Hysterese (Hy)

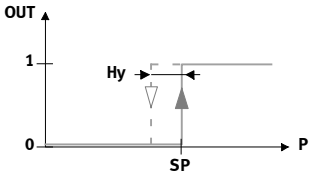
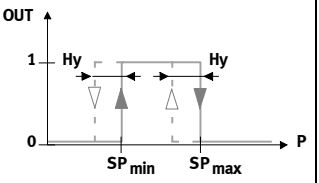
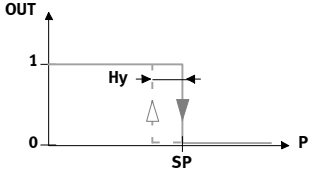
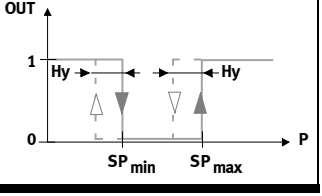
	Bei Einstellung Schwellwert-Komparator	**Bei Einstellung Fenster-Komparator**
Bei Einstellung NO (Schließer)		
Bei Einstellung NC (Öffner)		

Fig. 12

Symbolik auf dem Display

Die Ausführung des Displays ist abhängig vom verwendeten Typ.

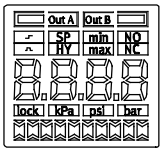
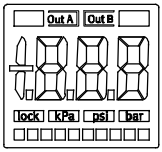
Typ	**SDE1-...-C**	**SDE1-...-L**
Beschreibung	LCD-Anzeige mit Hinterleuchtung, bedienoptimiert	Leucht-LCD-Anzeige, ableseoptimiert
Display		

Fig. 13

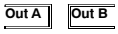
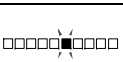
Symbolik auf dem Display		Beschreibung
SDE1-...-C	**SDE1-...-L**	
		Schaltausgang A / Schaltausgang B
		Schaltausgang gesetzt / nicht gesetzt
		Schwellwert-Komparator
		Fenster-Komparator
[SP]		Schaltdruck
[SP] [min]		Unterer Schaltdruck
[SP] [max]		Oberer Schaltdruck
[HY]		Hysterese
[NO]		Schließer (normally open)
[NC]		Öffner (normally closed)
[min]		Minimalwert Messdruck
[max]		Maximalwert Messdruck
[lock]	[lock]	Sicherheitscode aktiv (Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
		Segmente leuchten: Grafische Anzeige des aktuellen Messwerts bezogen auf den max. Messwert des Messbereichs
[min] [max]		[min] und [max] bzw. 2 Segmente blinken: – Minimal-/Maximalwert wird zurückgesetzt
–		3 Segmente blinken: – Hysteresewert wird angezeigt
–		1 Segment blinkt - angezeigt wird: – Segment 5: Schaltpunkt SP oder SP.L – Segment 8: Schaltpunkt SP.H – Segment 1: Minimalwert (min/P.Lo) – Segment 10: Maximalwert (max/P.Hi)

Fig. 14

Inbetriebnahme Vorbereitung

Der Grundzustand heißt RUN-Modus. Er zeigt den aktuellen Messwert an.

Aus anderen Modi heraus ist der RUN-Modus erreichbar durch:

– Drücken des EDIT-Knopfs für 3 s

– Ablauf einer Überwachungszeit (Timeout siehe Abschnitt 13, Menüstruktur)

• Schalten Sie die Betriebsspannung ein. Der SDE1-... befindet sich im RUN-Modus.

• Prüfen Sie die Funktionen des SDE1-...

Hinweis
Eine Übersicht zur Menüstruktur finden Sie in Abschnitt 13. Beachten Sie, dass nur die Produktausführungen P2, 2I und N2 zwei Schaltausgänge (Out A und Out B) besitzen. Andere Produktausführungen besitzen nur einen Schaltausgang (Out A).

RUN-Modus

Zeigt den Messwert (Relativdruck/Differenzdruck) und den Signalzustand der Schaltausgänge (Out A/B) an. Ein blinkender Wert bedeutet, dass der Messbereich überschritten ist.

• Belüften Sie den SDE1-... mit unterschiedlichen Druckwerten.
Die Zahlen- und Balkenanzeige ändert sich entsprechend.

■■■■■■□□□□

Fig. 15

SHOW-Modus

Wenn sich der SDE1-... im RUN-Modus befindet, wird nach Drücken der Taste A oder der Taste B (nur bei 2 Schaltausgängen) der SHOW-Modus aktiv und der erste Schaltpunkt (SP oder SP_{min}) des entsprechenden Schaltausgangs (Out A oder Out B) wird angezeigt. Mit jeder weiteren Betätigung der gleichen Taste werden nacheinander die aktuellen Einstellungen des jeweiligen Schaltausgangs dargestellt. Der SHOW-Modus zeigt folgende Einstellungen und Werte:

Einstellungen für Out A/Out B (Out B nur bei 2 Schaltausgängen):

– Schaltfunktion [Schwellwert-/Fenster-Komparator]
– Schaltpunkt [SP] oder [SP] [$_{min}$] und [SP] [$_{max}$]
– Hysterese [HY]
– Schaltcharakteristik [NO/NC]

Daraufhin erfolgt die Rückkehr in den RUN-Modus.

- Drücken Sie mehrmals hintereinander die A-Taste und prüfen Sie die aktuellen Werte und Einstellungen von Out A.
- Wenn Ihr SDE1-... 2 Schaltausgänge besitzt: Drücken Sie mehrmals hintereinander die B-Taste und prüfen Sie auch die aktuellen Werte und Einstellungen von Out B.

EDIT-Modus

Der EDIT-Modus ermöglicht folgende Einstellungen:

– Schaltfunktion (Schwellwert- oder Fenster-Komparator)
– Schaltpunkte [SP] oder [SP] [$_{min}$] und [SP] [$_{max}$] und Hysterese [HY]
– Schaltertyp [NO/NC] (Öffner/Schließer)
– Einheit (kPA, psi, bar) und Sicherheitscode (lock)

Zur Einstellung des Schaltverhaltens der Schaltausgänge

Warnung
Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Schaltausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.

- Vollziehen Sie folgende Schritte:

Einstellen der Schaltfunktionen	
SDE1-...-C	**SDE1-...-L**
1. Um den EDIT-Modus zu aktivieren, EDIT-Knopf drücken.	
Nur bei aktiver Sicherheitssperre – [lock] blinkt: • UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist. • EDIT-Knopf drücken.	
[Out A] blinkt. Mit UP-/DOWN-Taste lässt sich nun Folgendes wählen (siehe auch Fig. 23): – Bei 2 Schaltausgängen: Ausgang, dessen Verhalten eingestellt werden soll – Einheitenleiste ([kPA], [psi], [bar]) zum Einstellen der Einheit und des Sicherheitscodes [lock]	
Bei 2 Schaltausgängen: • Wenn Sie Out B einstellen möchten, B-Taste (DOWN) drücken ([Out B] blinkt).	
2. Zur Bestätigung des gewählten Ausgangs EDIT-Knopf drücken.	
Die aktuell eingestellte Schaltfunktion blinkt. 3. Gewünschte Schaltfunktion (Schwellwert-/Fenster-Komparator) wählen mit UP-/DOWN-Taste. 4. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.	
[SP] bzw. [SP] [$_{min}$] blinkt.	[SP] bzw. [SP.L] wird kurz angezeigt. Segment 5 blinkt.
5. Schaltpunkt (SP bzw. SP_{min}) einstellen mit UP/DOWN-Taste. 6. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.	
Bei Schaltfunktion Fenster-Komparator: [SP] [$_{max}$] blinkt	Bei Schaltfunktion Fenster-Komparator: [SP.H] wird kurz angezeigt. Segment 8 blinkt.
7. Wert (SP_{max}) einstellen mit UP/DOWN-Taste. 8. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.	
[HY] blinkt.	[HY] wird kurz angezeigt. 3 Segmente blinken.
9. Hysterese (HY) einstellen mit UP/DOWN-Taste. 10. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.	
[NO] bzw. [NC] blinkt. 11. Schaltcharakteristik (NO/NC) einstellen mit UP/DOWN-Taste. 12. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.	
Der SDE1-... ist wieder im RUN-Modus.	

Zur Einstellung der Einheit und des Sicherheitscodes

1. Um den EDIT-Modus zu aktivieren, EDIT-Knopf drücken.
2. Nur bei aktiver Sicherheitssperre – [lock] blinkt:
   - UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
   - EDIT-Knopf drücken.

[Out A] blinkt.

3. UP-Taste drücken, bis die Einheitenleiste gewählt ist.

[lock], [kPA], [psi], [bar] blinkt.

4. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.

Aktuelle Einheit ([kPA] oder [psi] oder [bar]) blinkt.

5. Mit UP/DOWN-Taste die gewünschte Einheit wählen.
6. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.

[lock] blinkt.

7. Gewünschten Sicherheitscode mit UP/DOWN-Taste einstellen (0 = kein Schutz).
8. Zur Bestätigung EDIT-Knopf drücken.

Tipp: Sicherheitscode wiederauffindbar hinterlegen. Bei vergessenem Sicherheits-code siehe Abschnitt 7.

TEACH-Modus

Ermöglicht das Teachen der Schaltpunkte innerhalb des zulässigen Einstellbereichs (siehe Technische Daten).

- Stellen Sie vor dem Teachen sicher, dass im EDIT-Modus die gewünschte Schaltfunktion (Fenster- oder Schwellwert-Komparator) und die gewünschte Hysterese eingestellt ist (siehe unter EDIT-Modus).

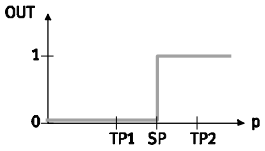
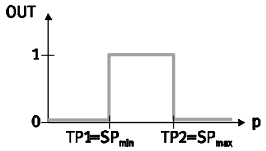
Bei Einstellung Schwellwert-Komparator ⌐	**Bei Einstellung Fenster-Komparator** ⊓
Der (geteachte) Schaltpunkt ergibt sich aus dem Mittelwert beider Teach-Punkte. Berechnungsformel: SP = 1/2 (TP1 + TP2) Wenn beide Teach-Punkte gleich sind, gilt: SP = TP1 = TP2.	Das geteachte Schaltfenster ergibt sich aus: SP_{min} = kleinerer Teach-Punkt (TP1 oder TP2); SP_{max} = größerer Teach-Punkt (TP1 oder TP2).
Lage der Teach-Punkte (Beispiel) 	Lage der Teach-Punkte (Beispiel) 

Fig. 16

Zum Teachen der Schaltgrößen:

1. Ersten Messdruck anlegen (Relativdruck p1 / Differenzdruck p1 – p2).
2. Um den TEACH-Modus zu aktivieren und den Messwert als ersten Teach-Punkt (TP1) zu übernehmen, zuerst die Taste für den gewünschten Schaltausgang (Out A/B) drücken, dann bei gedrückter Taste den EDIT-Knopf drücken.
3. Nur bei aktiver Sicherheitssperre – [lock] blinkt:
   - UP/DOWN-Taste drücken, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
   - EDIT-Knopf drücken.

Schaltausgangsymbol [A] oder [B] blinkt.

4. Zweiten Messdruck anlegen (Relativdruck p1 / Differenzdruck p1 – p2).
5. Um den Messwert als zweiten Teach-Punkt (TP2) zu übernehmen, zuerst die unter 2. gewählte Taste drücken, dann bei gedrückter Taste den EDIT-Knopf drücken. Daraufhin wird der neue Schaltpunkt (SP) bzw. werden die neuen Schaltpunkte (SP_{min} und SP_{max}) gültig. Der SDE1-... ist wieder im RUN-Modus.

MINMAX-Modus (Extremwerte)

Der minimale und maximale gemessene Druckwert wird im SDE1-... gespeichert. Der MINMAX-Modus zeigt den bis zum Zeitpunkt der Betätigung geringsten und höchsten Druckwert an. Bei Abschalten der Versorgungsspannung gehen die Minimal-/Maximalwerte verloren.

Minimal/Maximalwert anzeigen

- Um den MINMAX-Modus zu aktivieren, drücken Sie die Tasten A und B gleichzeitig. Der bis zu diesem Zeitpunkt niedrigste Druckwert wird angezeigt (min /P.Lo).
- Drücken Sie erneut die Tasten A und B gleichzeitig. Der bis zu diesem Zeitpunkt maximale Druckwert wird angezeigt (max /P.Hi).
- Drücken Sie erneut die Tasten A und B gleichzeitig. Daraufhin erfolgt die Rückkehr in den RUN-Modus.

Speicher Minimal/Maximalwert zurücksetzen

- A- und B-Taste gleichzeitig länger als 2 Sekunden gedrückt halten.

[min] [max] blinkt.

- Oder die Versorgungsspannung ausschalten.

Probelauf

- Prüfen Sie im Probelauf durch variieren des Drucks, ob der SDE1-... wie gewünscht schaltet.

7 Bedienung und Betrieb

Warnung
Zu hohe Eigenerwärmung zerstört den SDE1-...

- Vermeiden Sie hohe Taktfrequenzen bei großen Druckamplituden.

  Andernfalls werden die zul. Grenztemperaturen der verwendeten Materialien überschritten.

SDE1-... auf Werkseinstellung zurücksetzen

(auch bei nicht wiederauffindbarem Sicherheitscode)

Hinweis
Durch das Rücksetzen auf Werkseinstellung gehen die aktuellen Einstellungen verloren.

- Notieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen vor dem Rücksetzen.

Um den SDE1-... auf Werkseinstellung zurückzusetzen:

1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Drücken Sie gleichzeitig alle drei Einstellelemente (UP/DOWN-Taste und EDIT-Knopf) und schalten Sie dabei die Betriebsspannung wieder ein.

8 Wartung und Pflege

Zur Reinigung:

- Schalten Sie zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft/Vakuum
- Reinigen Sie bei Bedarf den SDE1-... von außen.

Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +60 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

9 Ausbau

Zum Ausbau:

- Schalten Sie folgende Energiequellen ab:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft/Vakuum
- Trennen Sie die jeweiligen Anschlüsse vom SDE1-... .
- Demontieren Sie den SDE-1 wie folgt:

SDE1-G2-MS...: Befestigungsschraube (d) lösen und SDE1-... nach oben aus dem Adapter herausnehmen (siehe auch Fig. 7).

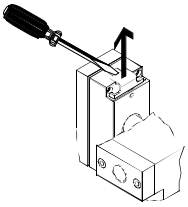
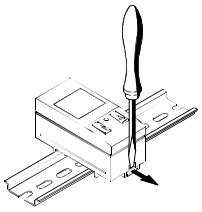
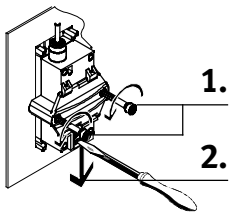
SDE1-G2-R18/R14-...	SDE1-G2-H/W-...	SDE1-G2-FQ4-...
		

Fig. 17

10 Zubehör

Bezeichnung		Typ
Steckdosenkabel	3-polig M8 4-polig M8 3-polig M12 4-polig M12 5-polig M12	SIM-M8-3..D-... SIM-M8-4..D-... SIM-M12-3..D-... SIM-M12-4..D-... SIM-M12-5..D-...
Schutzhaube		SDE1-SH

Fig. 18

11 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Anzeige im Display	Versorgungsspannung fehlt oder keine zul. Betriebsspannung	Versorgungsspannung einschalten/zul. Betriebsspannungsbereich einhalten
	Anschlüsse vertauscht (verpolt)	SDE1-... gemäß Anschlussbild verkabeln
	SDE1-... defekt	SDE1-... zu Festo senden
Unvollständige Anzeige im Display	Display defekt	SDE1-... zu Festo senden
Falsche Druckanzeige	Druckausfall	Druckausfall beseitigen
	Pneumatische Anschlüsse vertauscht (nur bei ...-..Q4-..)	Verschlauchung gemäß Kapitel “Einbau pneumatisch” ausführen
	SDE1-... mit unzulässigem Medium betrieben	SDE1-... austauschen und nur mit Druckluft betreiben
Druckanzeige blinkt	Überdruck (im zulässigen Bereich)	Zul. Druckbereich einhalten
	Überdruck über zul. Maximalwert (Gerät beschädigt)	SDE1-... austauschen
Ausgänge schalten nicht entsprechend der vorgenommenen Einstellungen	Kurzschluss oder Überlast am entsprechenden Ausgang	Kurzschluss/Überlast beseitigen
	SDE1-... defekt	SDE1-... zu Festo senden
Einstellungen nicht editierbar (“lock” in der Anzeige)	Zugriffsschutz aktiv	Sicherheitscode eingeben (wenn vergessen, Resetverfahren laut “Bedienung und Betrieb”)

Fig. 19

12 Technische Daten

Typ SDE1-		D10-...	D6-...	D2-...	B2-...	V1-...
Druckmessbereich (p, p1, p2, p1-p2)	[bar]	0...10	0...6	0...2	-1...+1	0...-1
Überlastdruck	[bar]	max. 20	max. 16	max. 6	max. 5	max. 5
Einbaulage		Beliebig, bevorzugt senkrecht (Gefahr von Kondensatansammlung)				
Betriebsmedium		Gefilterte Druckluft, geölte oder ungeölte, Filterfeinheit 40 µm			Vakuum	
Einstellbereich – Schaltdruck/vakuum: – Hysterese:	[bar]	 0,20... 9,98 0,00 ... 9,00	 0,12... 5,99 0,00... 5,40	 0,040... 1,996 0,000 ... 1,800	 -0,999... 0,996 0,000 ... 1,800	 -0,020... -0,998 0,000... 0,900
Genauigkeit – bei T = +20...25 °C – bei T = 0...50 °C	[% FS]	 Schaltdrücke: ±2; Analogausgang: ±3 Schaltdrücke: ±3; Analogausgang: ±4				
Wiederholbarkeit	[% FS]	max. ±0,3 (Kurzzeit)				
Umgebungstemperatur Mediumstemperatur Lagertemperatur	[°C] [°C] [°C]	0...+50 0...+50 –20...+80				
Betriebsspannungs-bereich	[V DC]	15...30 (zul. Restwelligkeit max. 10 %)				
Leerlaufstrom	[mA]	Typ SDE1-...-C: max. 35 (ca. 30 typ.) Typ SDE1-...-L: max. 45 (ca. 40 typ.)				
Bereitschaftsverzögerung	[ms]	max. 450 (mit Einschaltfehlimpulsunterdrückung)				
Minimale Betriebsqualität bei Störeinflüssen	[% FS]	max. Drift am Analogausgang < 5				
Max. zul. Signalleitungs-länge	[m]	30				

Fig. 20

Typ SDE1-	D10-...	D6-...	D2-...	B2-...	V1-...
Schaltausgänge – Zul. Schaltstrom [mA] – Schaltbare Kapazität [nF] – Induktionsschutz – Schaltzeiten (ein/aus) [ms]	Plusschaltend (PNP) bei SDE1-...-**2I**-... Plusschaltend (PNP) bei SDE1-...-**P**..-... Nullschaltend (NPN) bei SDE1-...-**N**..-... max. 150 max. 100 Angepasst auf MZ-, MY-, ME-Spulen max. 10 (5 typ.)				
Analogausgang (Spannung) [V] – Zul. Laststrom [mA]	Bei SDE1-...-**PU/NU**..-...: 0...10 max. 5				
Analogausgang (Strom) [mA] – Zul. Lastwiderstand [Ω]	Bei SDE1-...-**2I/PI/NI**-...: 4...20 max. 300				
Weitere Schutzfunktionen – Kurzschlussfestigkeit – Verpolungsschutz	 Taktend Für alle elektrischen Anschlüsse				
Schutzart	IP65 (nach EN 60529)				
Schutzklasse	III (nach DIN VDE 0106-1)				
Störfestigkeit Störaussendung	Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com) Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com)				
Schwingungsfestigkeit	Nach DIN/IEC 68/EN 60068 Teil 2-6: 0,35 mm Weg bei 10...60 Hz, 5 g Beschleunigung bei 60...150 Hz				
Schockfestigkeit	Nach DIN/IEC 68/EN 60068 Teil 2-27: 30 g Beschleunigung bei 11 ms Dauer (Halbsinus)				
Werkstoffe – Gehäuse – MS-Adapter – Tasten – Display – Dichtungen – Riegel/Befestigungsplatte/ Haltewinkel – Stecker/Flanschadapter/ Druckluftanschlüsse	 PA, POM (verstärkt) PA (verstärkt) NBR PC NBR St (chromatiert) Ms (vernickelt, verchromt)				

Fig. 21

13 Menüstruktur

Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur

Symbol	Bedeutung
	Automatische Rückkehr in den Grundzustand (RUN-Modus) nach Ablauf der Überwachungszeit (hier 80 Sekunden)
	Um manuell in den Grundzustand (RUN-Modus) zurückzukehren, 3 Sekunden EDIT-Knopf drücken
	Druck erzeugen (zum Teachen des Messwertes – hier TP1)
	Symbol auf dem Display blinkt (hier Out B)
	Sicherheitscode aktiv (lock – Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
	Sicherheitscode inaktiv (lock)
	Taste (hier UP-Taste) drücken
	UP-Taste (A) bzw. DOWN-Taste (B)) erneut drücken
	UP-Taste (A) und DOWN-Taste (B) gleichzeitig drücken
	Taste (hier UP-Taste) und EDIT-Knopf gleichzeitig drücken
	EDIT-Knopf drücken
	Minimal-/Maximalwert löschen

Fig. 22

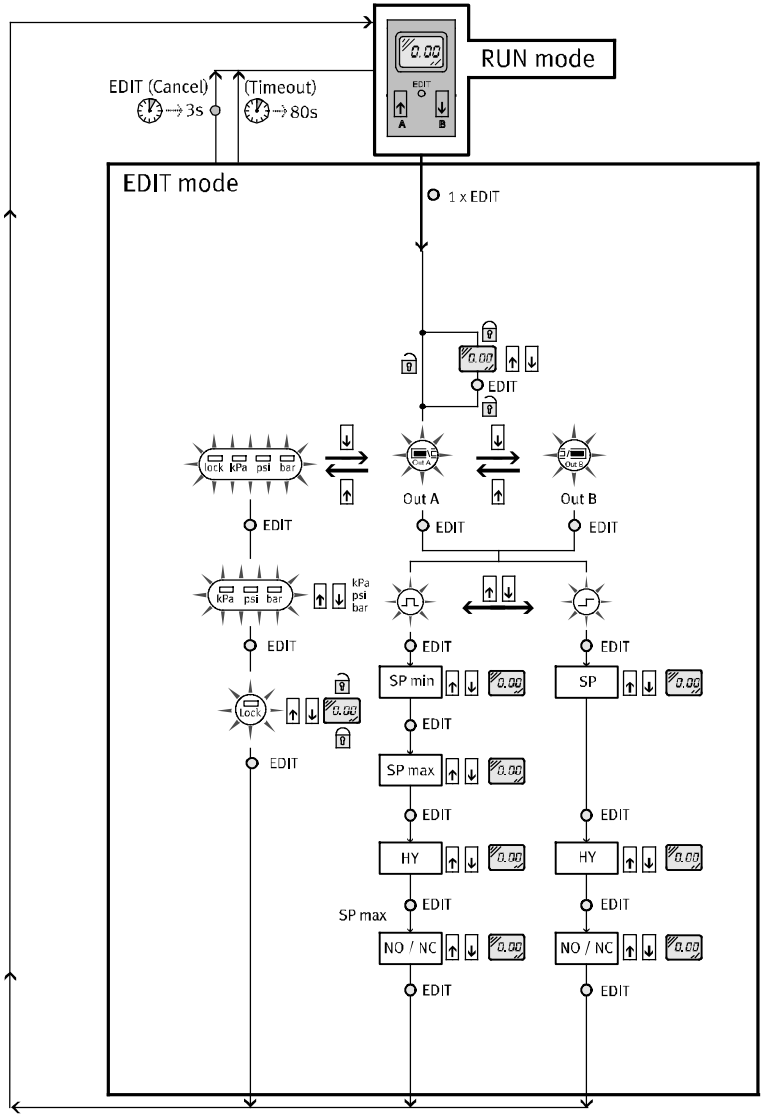
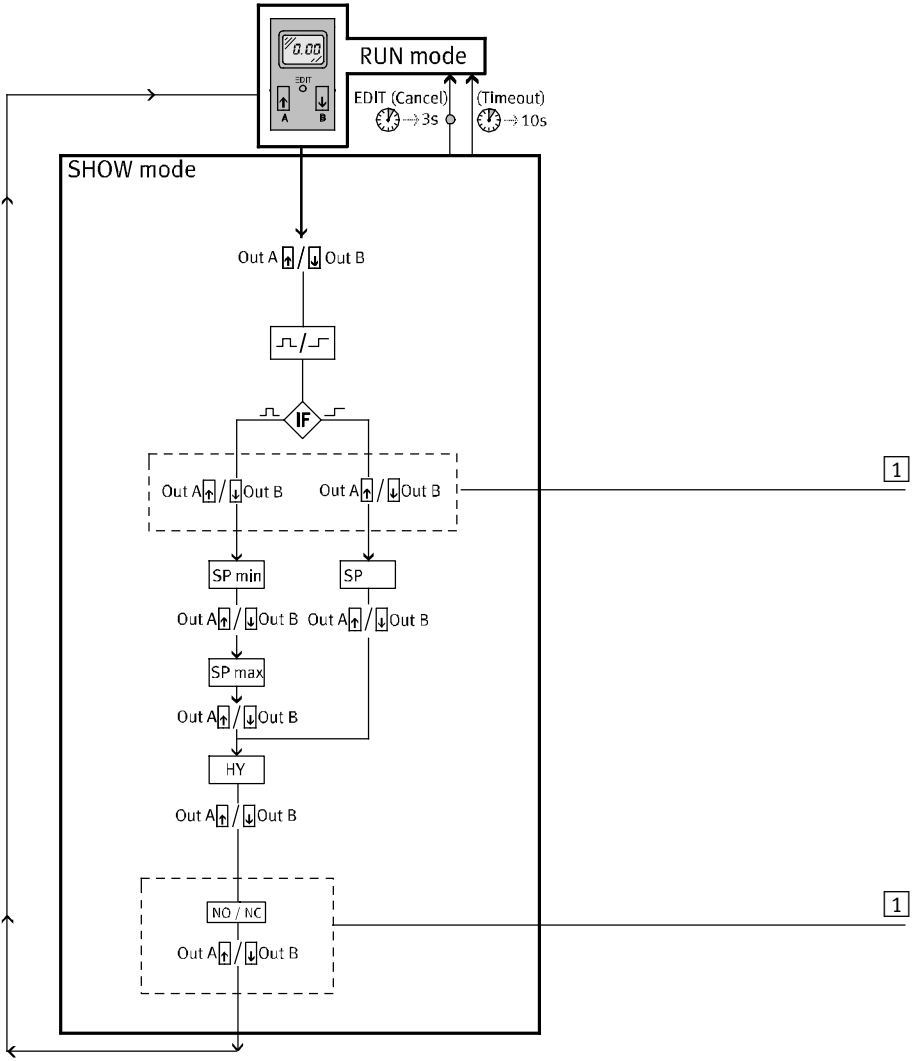


Fig. 23: EDIT-Modus



1 Nur bei Typ SDE1-...-L: UP-Taste (A) oder DOWN-Taste (B) erneut drücken

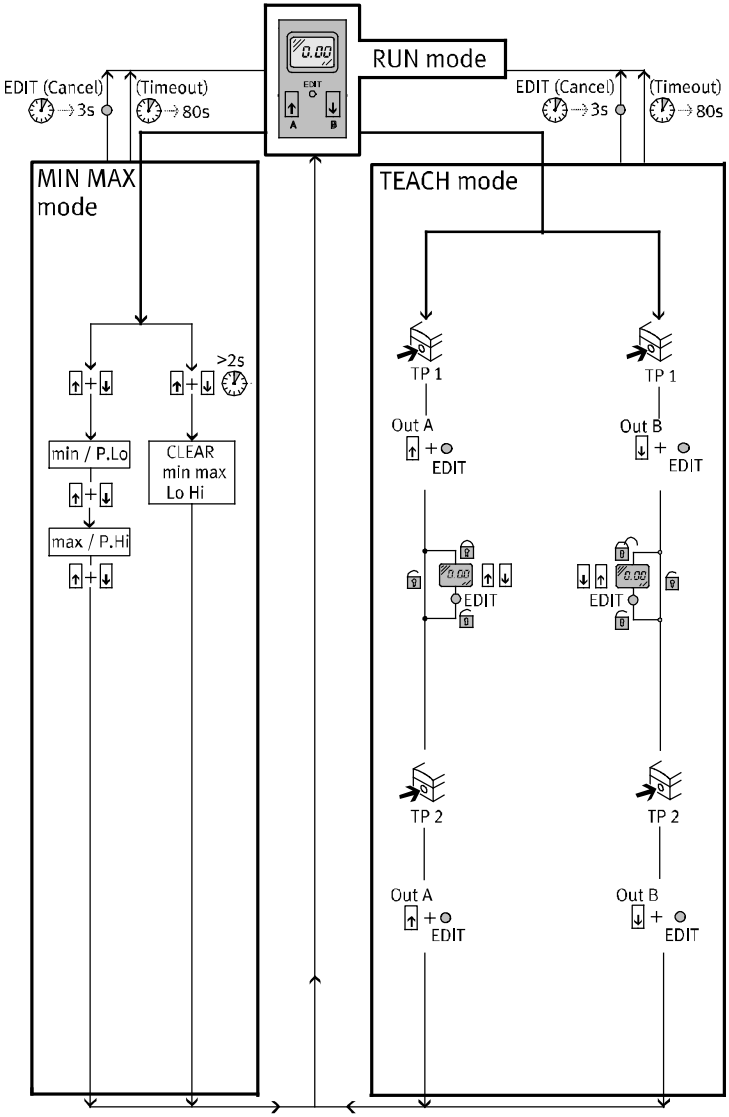


Fig. 24: TEACH-Modus

English – Pressure sensor Type SDE1-...

Table of contents

1 Operating elements, ports and variants 34

2 Fast commissioning with factory setting 37

3 Function and application 38

4 Conditions of use 38

5 Installation 40
Mechanical (...-R14/R18/H../W../FQ4) 40
Pneumatic (...-R14/R18/H../W../FQ4) 41
Electrical installation 43

6 Commissioning 46
Symbols on the display 46
Preparing for commissioning 48
Test run 53

7 Operation 54

8 Care and maintenance 54

9 Dismantling 55

10 Accessories 55

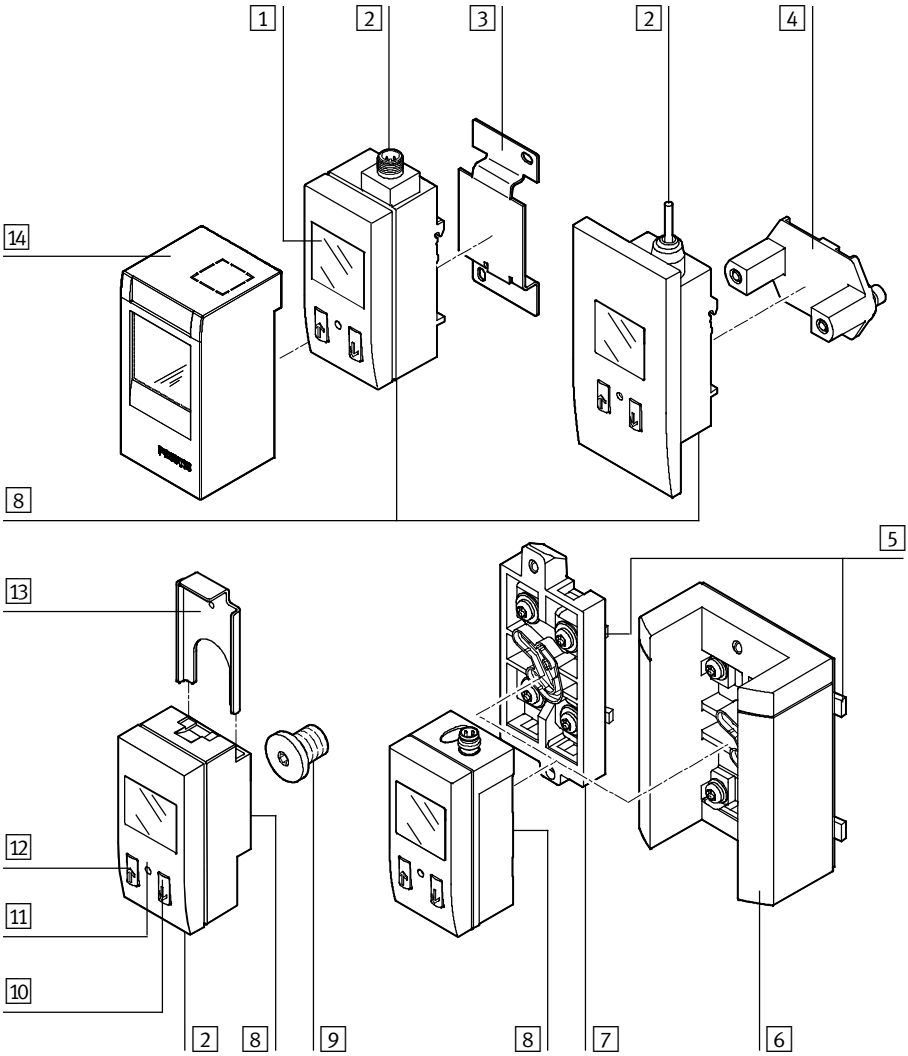
11 Troubleshooting 56

12 Technical specifications 57

13 Menu structure 59

Hole pattern on adapter plate 63

1 Operating elements, ports and variants



1 Display

2 Electrical connection (design depends on type)

3 Adapter plate for surface mounting

4 Clamping plate for front panel mounting

5 Mounting bracket

6 Adapter for mounting on MS6-series service units

7 Adapter for mounting on MS4-series service units

8 Pressure/vacuum port or opening on the underside or rear side (design depends on type)

9 Adapter with male thread for mounting on MS- or D-series service units

10 DOWN button (B)

11 EDIT button

12 UP button (A)

13 Latch for flange mounting

14 Safety guard (optional)

Fig. 1

Features	Type designation				
Pressure sensor	SDE1-...				
Pressure range	-V1-... (0...-1 bar)	-B2-... (-1...+1 bar)	-D2-... (0...2 bar)	-D6-... (0...6 bar)	-D10-... (0...10 bar)
Accuracy	-G2-... (for accuracy, see Technical specifications)				
Pneumatic connection, mounting, measured variable	-R18- [1] (male thread R⅛, relative pressure) -R14- [1] (male thread R¼, relative pressure) -H18- (female thread G⅛, hat-rail mounting, relative pressure) -W18- (female thread G⅛, with adapter plate for surface mounting, relative pressure) -FQ4- (plug connection QS-4, front panel mounting, differential and relative pressure) -HQ4- (plug connection QS-4, differential pressure, differential and relative pressure) -WQ4- (plug connection QS-4, with adapter plate for surface mounting, differential and relative pressure) -MS4- (for adapting to MS4-series service units, relative pressure) -MS6- (for adapting to MS6-series service units, relative pressure)				
Display	-C- (back-lit LCD display, optimised for use) -L- (illuminated LCD display, optimised for reading)				
Electrical outputs	-P1- (1 PNP switching output) -P2- (2 PNP switching outputs) -PU- (1 PNP switching output and 0...10 V analog) -PI- (1 PNP switching output and 4...20 mA analog) -2I- [2] (2 PNP switching outputs and 4...20 mA analog) -N1- (1 NPN switching output) -N2- (2 NPN switching outputs) -NU- (1 NPN switching output and 0...10 V analog) -NI- (1 NPN switching output and 4...20 mA analog)				
Electrical connection	-M8- (plug M8x1) -M12- (plug M12x1)				
Connecting cable	-G (SIM cable with straight connection socket, 2.5m) -W (SIM cable with angled connection socket, 2.5m) -G5 (SIM cable with straight connection socket, 5 m) -W5 (SIM cable with angled connection socket, 5 m)				

[1] e.g. for mounting on an MS- or D-series service unit
[2] Cannot be ordered via the modular product system (special variant)

Fig. 2

2 Fast commissioning with factory setting

The SDE1-... is delivered with the following factory setting:

- switching behaviour: threshold comparator
- switching characteristic: NO (normally open – contact)
- hysteresis: 0.2 % FS (full scale).

If you wish to use the factory setting, you can define a switching point for Out A or Out B as follows:

When the power supply is switched on, the SDE1-... will automatically be in the RUN mode (basic setting). If you are not sure whether the SDE1-... is in the RUN mode, hold the EDIT button down for 3 s. The SDE1-... is then in the RUN mode. Switching points can be set manually or taught.

You can set a switching point manually as follows:

1. In order to activate the EDIT mode, press the EDIT button. [Out A] flashes.
2. If you wish to set Out B, press the B-button (DOWN). [Out B] flashes.
3. Press the EDIT button twice. SP field flashes.
4. Set the desired switching point with the UP/DOWN buttons.
5. Hold the EDIT button pressed down for 3 s. The SDE1-... is then in the RUN mode.

You can teach a switching point as follows:

1. Apply measuring pressure (relative pressure p1 / differential pressure p1 – p2).
2. In order to accept the measured value as the teaching point (TP1) for Out A, first press the A-button, then also the EDIT button ([A] will flash).
   or
   In order to teach the measured value as the first teaching point (TP1) for Out B, first press the B-button, then also the EDIT button ([B] will flash).
3. Repeat points 1 and 2 for the same output. The second teaching point (TP2) will then be accepted and the new switching point (SP) will become valid. The SDE1-... then returns to the RUN mode.

For the “threshold comparator” setting, the following applies: The new (taught) switching point (SP) is derived from the average value of both teaching points (TP1, TP2).
Calculation formula: SP = 1/2 (TP1 + TP2)
If both teaching points are the same, the following applies: SP = TP1 = TP2.

3 Function and application

The SDE1-... is intended for the monitoring of pressure alterations in pressure line systems or terminals and for converting pneumatic pressure values into electrical signals which can be used for control or regulatory functions. Measurements are carried out using a piezoresistive sensor element with a following electronic evaluation unit. The measurement result is shown numerically on the display. Interfacing to higher-level systems is provided by one or two switching outputs or analog outputs, depending on type.

The product versions P2, 2I and N2 (see Fig. 2) provide two switching outputs (Out A/Out B). Other product versions have only one switching output (Out A). The switching outputs can be configured as NC and NO contacts. The desired switching points can be defined as threshold comparator or window comparator. The product versions FQ4, HQ4 and WQ4 (see Fig. 2) provide two pneumatic ports for differential pressure measurement (measuring pressure p1 – reference pressure p2). If there is no tube connection for p2, the reference pressure is the ambient pressure (relative pressure measurement). The product versions PU, PI, NU, NI (see Fig. 2) have an analog output which transfers the measured value as an electrical signal proportional to pressure.

4 Conditions of use

Warning
Depending on the functions of the machine/system, the manipulation of signal states can cause serious injury to human beings and damage to property.

- Note that if the switching behaviour of the switching outputs is modified in the EDIT mode, the new status will be effective immediately.
  Activate the password protection (security code) in order to prevent unintentional modification by unauthorised third parties (see section 6 under EDIT mode).

Note
Incorrect handling can result in malfunctions.

- Make sure that the following specifications are always observed.

- Compare the maximum values specified in these operating instructions with your actual application (e.g. operating media, pressures, forces, torques, temperatures, masses, speeds, voltages).
- Take into consideration the ambient conditions at the location of use.
- Please comply with national and local safety laws and regulations.
- Remove all transport packing such as protective wax, foils (polyamide), caps (polyethylene), cardboard boxes.

  The packaging is designed so that its various components are recyclable (exception: oiled paper = non-recyclable waste).

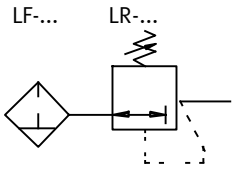


Fig. 3

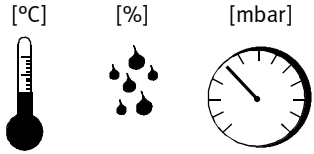


Fig. 4

- Use the product in its original state. Unauthorised modification is not permitted.

Areas of application and official certifications

Product versions showing the following symbol are compliant with the requirements of:

– Recognized Component Marks for Canada and the United States

c US

Only for use in Class 2 Circuits.

Note

Note the following if compliance with the requirements of “Recognized Component Marks for Canada and the United States” is needed for your application:

– Rules for complying with the UL certification can be found in the UL-specific brief operating instructions. The relevant technical specifications listed there also take precedence here. The technical specifications in this documentation may show different values.

5 Installation

Mechanical (...-R14/R18/H../W../FQ4)

- Fasten the SDE1-... in the intended position.

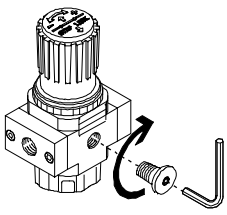
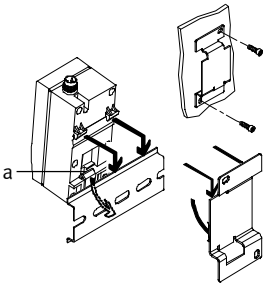
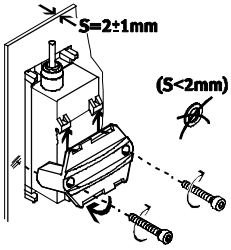
SDE1-G2-...			
R14/R18	**H..**	**W..**	**FQ4**
MS- or D-series service unit	Hat rail	Wall/surface mounting	Front panel mounting
• Fasten the adapter with no more than the following torque [1)] – R14-...: 12 Nm – R18-...: 7 Nm Additional sealing of the PTFE-coated connecting thread is not necessary.	• Attach the SDE1-... onto the hat rail or adapter plate and press until the fastening slide (a) clips in.	• Install the adapter plate (e.g. 2 x M3)	Maximum tightening torque: 0.5 Nm (clamping plate against front panel) 1. Guide SDE1-... into the cut-out (85.5 x 36 mm) on the front panel. Attach the clamping plate and press until the fastening slide clips in. 2. Screw in the screws [2)]
			
[1)] Using an Allen key – width across flats 5 mm [2)] If the front panel thickness is less than 2 mm, **do not** use washers.			

Fig. 5

Pneumatic (...-R14/R18/H../W../FQ4)

- Note the following connection variants:

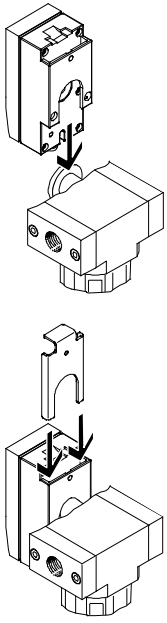
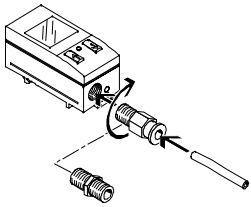
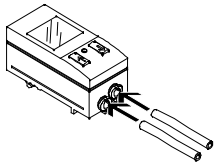
SDE1-G2-...		
R14/R18	**H18/W18**	**HQ4/WQ4/FQ4**
Adapter with male thread R⅛ or R¼	Thread G⅛	Push-in fittings for differential pressure
• Push SDE1-... onto adapter and secure it with the latch	Maximum tightening torque: 7 Nm • Screw in screwed joint with seal. Alternative: via double nipple E-1/8-1/8	1. Insert tubing (outer dia.: 4 mm) into push-in fittings 2. Make sure that p1 and p2 are correctly connected [1]
		
[1] Relative pressure p1 / differential pressure p1 – p2		

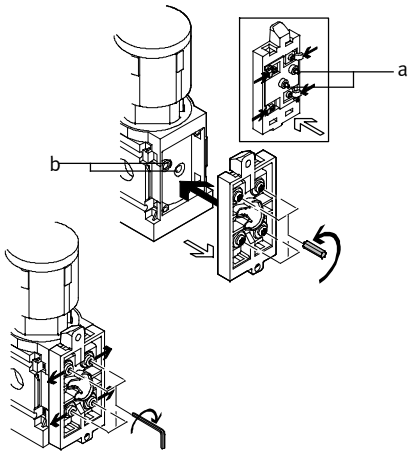
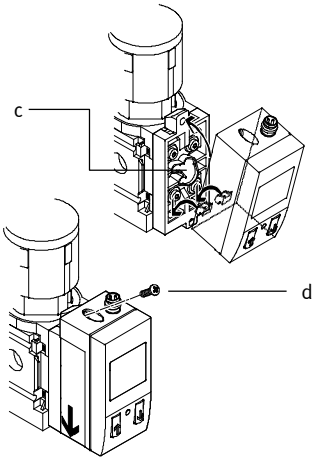
Fig. 6

Mechanical/pneumatic (...-MS4/MS6)

The SDE1-... can be adapted to the following MS-series units:

– DE, DL, EE, EM, FRM, LFR, LR, LRB

SDE1-G2-MS.. (using SDE1-G2-MS4 as an example) [1]

a) Install the adapter	**b) Install the SDE1 [2]**
The adapter has two small spigots on its rear side for pressure connection. 1. Make sure that either the spigot (a) or the corresponding hole (b) on the unit is fitted with an O-ring for sealing. 2. Check that the O-rings are firmly in place and remove any unnecessary O-rings. 3. To mount the unit, push the mounting screws (connected to the mounting brackets) outwards and tighten to 0.5 Nm [3]	1. Check that the moulded seal (c) on the front side of the adapter is firmly in place. 2. Make sure the sealing surfaces between the SDE1-... and the adapter are clean. 3. To mount, insert the SDE1-... into the adapter, press on it and tighten mounting screw (d) to 1.0 Nm.
	

[1] There are slight differences in form and dimensions between the adapters for MS4 and MS6. The mounting procedure is the same for both.
[2] The SDE1-... can also be rotated 180° before mounting.
[3] Using a Torx screwdriver – size T10

Fig. 7

Electrical installation

Warning
- Use only power units which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage as per IEC/DIN EN 60204-1. Observe also the general requirements for PELV power circuits as per IEC/DIN EN 60204-1.

Note
Long signal cables reduce the immunity to interference.
- Make sure that the signal cable is not longer than 30 m.

- Connect the SDE1-... as follows:

SDE1-...-P1/N1 (1 output)

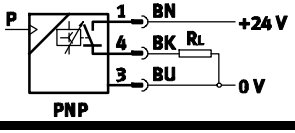
Pin / cable colours [1]	Assignment		Plug [2]
	3-pin M8	4-pin M12	
1 / brown (BN)	+24 V DC power supply		3-pin M8
4 / black (BK)	Output A (Out A)		
3 / blue (BU)	0 V		4-pin M12
2 / –	–	n.c.	

[1] Using the connection socket with cable as specified in the chapter “Accessories”
[2] Tightening torque: M8 plug max. 0.3 Nm; M12 plug max. 0.5 Nm

Fig. 8

Circuit diagrams for SDE1-... (1 output)

SDE1-...-P1-...



SDE1-...-N1-...

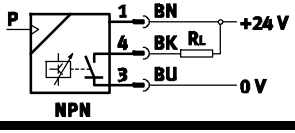


Fig. 9

SDE1-... (2 or 3 outputs)

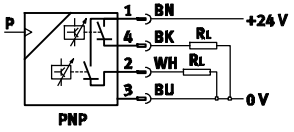
Pin / cable colours [1]	Assignment			Plug [2]
	4-pin M8	4-pin M12	5-pin M12	
1 / brown (BN)	+24 V DC power supply			4-pin M8
2 / white (WH)	Output B (Out B) / analog output B [3]	Output A (Out A)	Output B (Out B)	
3 / blue (BU)	0 V			4-pin M12
4 / black (BK)	Output A (Out A)	Output B (Out B) / analog output B [3]	Output A (Out A)	
5 / grey (GY)	–	–	Analog output C [4]	5-pin M12

[1] If using the cable with socket as specified in “Accessories”
[2] Tightening torque: M8 plug max. 0.3 Nm; M12 plug max. 0.5 Nm
[3] With SDE1-...-PU/NU-...: analog output 0...10 V
With SDE1-...-PI/NI-...: analog output 4...20 mA
[4] With SDE1-...-2I-...: analog output 4...20 mA

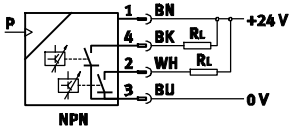
Fig. 10

Circuit diagrams for SDE1-... (2 or 3 outputs)

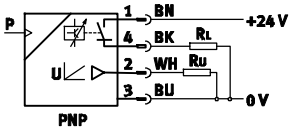
SDE1-...-P2-...



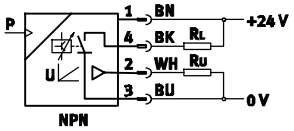
SDE1-...-N2-...



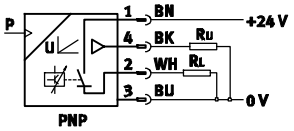
SDE1-...-PU-M8



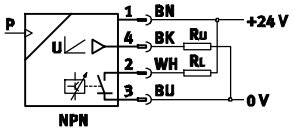
SDE1-...-NU-M8



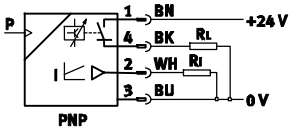
SDE1-...-PU-M12



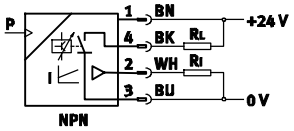
SDE1-...-NU-M12



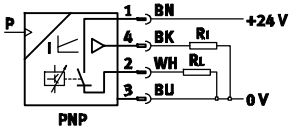
SDE1-...-PI-M8



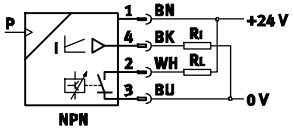
SDE1-...-NI-M8



SDE1-...-PI-M12



SDE1-...-NI-M12



SDE1-...-2I-M12

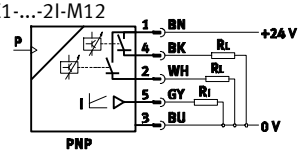


Fig. 11

6 Commissioning

- Define the desired switching behaviour of the switching outputs.

Switching points (SP...) and hysteresis (Hy)

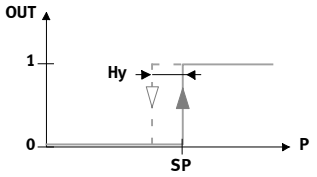
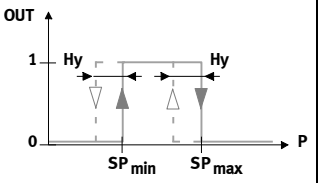
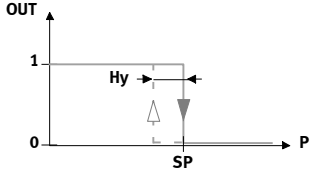
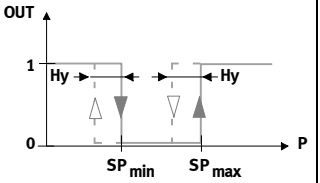
	Threshold comparator setting	Window comparator setting
With NO setting (normally open contact)		
With NC setting (normally closed contact)		

Fig. 12

Symbols on the display

The configuration of the display depends on the type used.

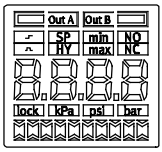
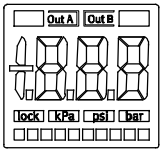
Type	SDE1-...-C	SDE1-...-L
Description	Back-lit LCD display, optimised for use	Illuminated LCD display, optimised for reading
Display		

Fig. 13

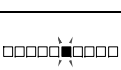
Symbols on the display		Description
SDE1-...-C	SDE1-...-L	
		Switching output A / switching output B
		Switching output set/not set
		Threshold comparator
		Window comparator
[SP]		Switching pressure
[SP] [min]		Lower switching pressure
[SP] [max]		Upper switching pressure
[HY]		Hysteresis
[NO]		Normally open contact
[NC]		Normally closed contact
[min]		Minimum measuring pressure
[max]		Maximum measuring pressure
[lock]	[lock]	Security code active (blocks unauthorised programming)
		Segments light up: graphic display of the current measured value in relation to the max. measured value of the measuring range.
[min] [max]		[min] and [max] or 2 segments flashing: – Minimum/maximum value is being reset
–		3 segments flashing: – Hysteresis value is being displayed
–		1 segment flashing - the following is shown: – Segment 5: switching point SP or SP.L – Segment 8: switching point SP.H – Segment 1: minimum value (min/P.Lo) – Segment 10: maximum value (max/P.Hi)

Fig. 14

Preparing for commissioning

The basic status is called the RUN mode. This shows the current measured value.

The RUN mode can be accessed from other modes:

– By pressing the EDIT button for 3 seconds

– If a monitoring time expires (timeout: see section 13, Menu structure)

• Switch on the operating voltage. The SDE1-... is then in the RUN mode.

• Check the functions of the SDE1-...

Note
An overview of the menu structure can be found in section 13. Note that only product versions P2, 2I and N2 are equipped with two switching outputs (Out A and Out B). Other product versions have only one switching output (Out A).

RUN mode

Shows the measured value (relative pressure/differential pressure) and the signal status of the switching outputs (Out A/B). A flashing value indicates that the measuring range has been exceeded.

• Pressurize the SDE1-... with different pressures.
The number and bar display will change accordingly.

■■■■■■□□□□

Fig. 15

SHOW mode

If the SDE1-... is in the RUN mode and you press button A or button B (only applies if there are two switching outputs), the SHOW mode will be activated and the first switching point (SP or SP_{min}) of the corresponding switching output (Out A or Out B) will be displayed. If you continue pressing the same button, the current settings of that switching output will be displayed one after the other as the button is pressed. The SHOW mode shows the following settings and values:

Settings for Out A/Out B (Out B only if there are two switching outputs):

– switching function [threshold/window comparator]

– switching point [SP] or [SP] [$_{min}$] and [SP] [$_{max}$]

– hysteresis [HY]

– switching characteristic [NO/NC].

The program then returns to the RUN mode.

- Press the A-button several times in succession and check the current values and settings of Out A.
- If your SDE1-... has two switching outputs: press the B-button several times in succession and check the current values and settings of Out B as well.

EDIT mode

The EDIT mode enables the following settings:

– switching function (threshold value or window comparator)

– switching points [SP] or [SP] [$_{min}$] and [SP] [$_{max}$] and hysteresis [HY]

– switch type [NO/NC] (normally open/closed)

– unit of measurement (kPA, psi, bar) and security code (lock).

Setting the switching behaviour of the switching outputs

Warning
Depending on the functions of the machine/system, the manipulation of signal states can cause serious injury to human beings and damage to property.

- Note that if the switching behaviour of the switching outputs is modified in the EDIT mode, the new status will be effective immediately.

- Complete the following steps:

Setting the switching functions	
SDE1-...-C	**SDE1-...-L**
1. In order to activate the EDIT mode, press the EDIT button.	
Only with active security blocking – [lock] flashes: • Press the UP/DOWN button until the desired security code is set. • Press the EDIT button.	
[Out A] flashes. You can now use the UP/DOWN button to select the following (see also Fig. 23): – With two switching outputs: the output for which the behaviour is to be set – Units bar ([kPA], [psi], [bar]) for setting the unit of measurement and the security code [lock]	
With two switching outputs: • If you wish to set Out B, press the B-button (DOWN) ([Out B] now flashes).	
2. In order to confirm the selected output, press the EDIT button.	
The currently set switching function now flashes. 3. Select desired switching function (threshold value/window comparator) with the UP/DOWN button. 4. In order to confirm, press the EDIT button.	
[SP] or [SP] [$_{min}$] flashes.	[SP] or [SP.L] is shown briefly. Segment 5 flashes.
5. Set the switching point (SP or SP_{min}) with the UP/DOWN button. 6. In order to confirm, press the EDIT button.	
With “window comparator” switching function: [SP] [$_{max}$] flashes	With “window comparator” switching function: [SP.H] is shown briefly. Segment 8 flashes.
7. Set the value (SP_{max}) with the UP/DOWN button. 8. In order to confirm, press the EDIT button.	
[HY] flashes.	[HY] is shown briefly. 3 segments flash.
9. Set the hysteresis (HY) with the UP/DOWN button. 10. In order to confirm, press the EDIT button.	
[NO] or [NC] flashes. 11. Set the switching characteristic [NO/NC] with the UP/DOWN button. 12. In order to confirm, press the EDIT button.	
The SDE1-... is then in the RUN mode again.	

Setting the unit of measurement and the security code

1. In order to activate the EDIT mode, press the EDIT button.
2. Only with active security blocking – [lock] flashes:
   - Press the UP/DOWN button until the desired security code is set.
   - Press the EDIT button.

[Out A] flashes.

3. Press the UP button until the units bar is selected.

[lock], [kPA], [psi], [bar] flashes.

4. In order to confirm, press the EDIT button.

The current unit ([kPA] or [psi] or [bar]) flashes.

5. Use the UP/DOWN button to select the desired unit.
6. In order to confirm, press the EDIT button.

[lock] flashes.

7. Set the desired security code with the UP/DOWN button (0 = no protection).
8. In order to confirm, press the EDIT button.

Tip: Keep the security code in a safe place. If you forget the security code, see section 7.

TEACH mode

Enables teaching of switching points within the maximum setting range (see Technical specifications).

- Before teaching make sure that the desired switching function (window or threshold comparator) and the desired hysteresis are set in the EDIT mode (see under EDIT mode).

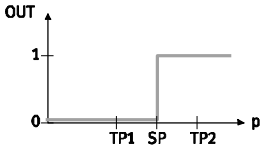
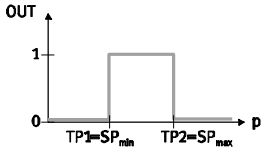
Threshold comparator setting	**Window comparator setting**
The (taught) switching point is derived from the average value of both teaching points. Calculation formula: SP = 1/2 (TP1 + TP2) If both teaching points are the same, the following applies: SP = TP1 = TP2.	The taught switching window is derived from: SP_{min} = smaller teaching point (TP1 or TP2); SP_{max} = greater teaching point (TP1 or TP2).
Position of the teaching points (example) 	Position of the teaching points (example) 

Fig. 16

For teaching the switching variables:

1. Apply first measuring pressure (relative press. p1 / differential press. p1 – p2).
2. In order to activate the TEACH mode and to accept the measured value as the first teaching point (TP1), first press the button for the desired switching output (Out A/B), then press the EDIT button while holding down the switching output button.
3. Only with active security blocking – [lock] flashes:
   - Press the UP/DOWN button until the desired security code is set.
   - Press the EDIT button.

The switching output symbol [A] or [B] will flash.

4. Apply second measuring pressure (relative press. p1 / differential press. p1 – p2).
5. In order to accept the measured value as the second teaching point (TP2), first press the button selected under 2., then press the EDIT button while holding down the switching output button. The new switching point (SP) or the new switching points (SP_{min} and SP_{max}) will then become valid. The SDE1-... is then in the RUN mode again.

MINMAX mode (extreme values)

The minimum and maximum measured pressure values are saved in the SDE1-... The MINMAX mode displays the lowest and highest pressure values up to the time of displaying. The minimum/maximum values are lost when the power supply is switched off.

Displaying minimum/maximum values

- In order to activate the MINMAX mode, press buttons A and B simultaneously. The lowest pressure value up to that moment will then be displayed (min /P.Lo).
- Press buttons A and B again simultaneously. The maximum pressure value up to that moment will then be displayed (max /P.Hi).
- Press buttons A and B again simultaneously. The unit then returns to the RUN mode.

Resetting the minimum/maximum value memory

- Hold the A and B buttons pressed down longer than 2 seconds.

[min] [max] flashes.

- Or switch off the power supply.

Test run

- Carry out a test run with various pressures to ascertain whether the SDE1-... switches as desired.

7 Operation

Warning
Excessive internal heat will damage the SDE1-...

- Avoid high cycle frequencies with large pressure amplitudes.

  Otherwise the permitted maximum temperatures of the materials used will be exceeded.

Reset the SDE1-... to the factory setting

(also if the security code cannot be found)

Note
The current settings will be lost after a reset to the factory setting.

- If necessary, make a note of these settings before a reset.

In order to reset the SDE1-... to the factory setting:

1. Switch off the operating voltage.
2. Press all three setting controls simultaneously (UP/DOWN button and EDIT button) and switch the operating voltage on again.

8 Care and maintenance

Cleaning:

- Switch off the following sources of energy before cleaning the exterior of the unit:
  - operating voltage
  - compressed air/vacuum.
- If necessary, clean the exterior of the SDE1-...

Soap suds (max. +60 °C), petroleum ether and all non-abrasive cleaning agents may be used.

9 Dismantling

Dismantling:

- Switch off the following sources of energy:
  - operating voltage
  - compressed air/vacuum.
- Disconnect the various connections on the SDE1-...
- Dismantle the SDE1-... as follows:

SDE1-G2-MS...: Undo mounting screw (d) and remove the SDE1-... upwards out of the adapter (see also Fig. 7).

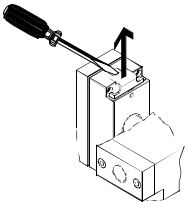
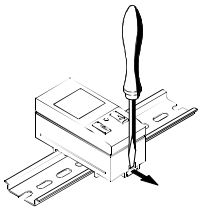
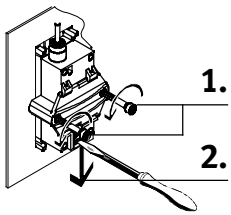
SDE1-G2-R18/R14-...	SDE1-G2-H/W-...	SDE1-G2-FQ4-...
		

Fig. 17

10 Accessories

Designation		Type
Cable with socket	3-pin, M8 4-pin, M8 3-pin, M12 4-pin, M12 5-pin, M12	SIM-M8-3..D-... SIM-M8-4..D-... SIM-M12-3..D-... SIM-M12-4..D-... SIM-M12-5..D-...
Safety guard		SDE1-SH

Fig. 18

11 Troubleshooting

Fault	Possible cause	Remedy
No display	No power supply or no permitted operating voltage	Switch on power supply / maintain permitted operating voltage range
	Connections swapped (incorrect polarity)	Wire the SDE1-... as shown in the circuit diagram
	SDE1-... defective	Return SDE1-... to Festo
Incomplete display	Display defective	Return SDE1-... to Festo
Incorrect pressure display	Pressure failure	Eliminate pressure failure
	Pneumatic connections swapped (only with ...-..Q4-..)	Connect tubing in accordance with the chapter “Pneumatic installation”.
	SDE1-... operated with non-permitted medium	Replace the SDE1-... and operate only with compressed air
Pressure indicator flashes	Excess pressure (within permitted range)	Keep to permitted pressure range
	Excess pressure over maximum permitted value (device damaged)	Replace SDE1-...
Outputs do not switch according to settings	Short circuit/overload at relevant output	Eliminate short circuit/ overload
	SDE1-... defective	Return SDE1-... to Festo
Settings cannot be edited (“lock” on the display)	Access protection active	Enter the security code (if forgotten, reset as described in “Operation”)

Fig. 19

12 Technical specifications

Type SDE1-		D10-...	D6-...	D2-...	B2-...	V1-...
Pressure measuring range (p, p1, p2, p1-p2)	[bar]	0...10	0...6	0...2	-1...+1	0...-1
Overload pressure	[bar]	max. 20	max. 16	max. 6	max. 5	max. 5
Mounting position		Any; preferably vertical (risk of water condensing and collecting in the unit)				
Operating medium		Compressed air, filtered to 40 µm, lubricated or unlubricated				Vacuum
Setting range – Switching pressure/ vacuum: – Hysteresis:	[bar]	 0.20... 9.98 0.00... 9.00	 0.12... 5.99 0.00... 5.40	 0.040... 1.996 0.000... 1.800	 -0.999... 0.996 0.000... 1.800	 -0.020... -0.998 0.000... 0.900
Accuracy – at T = +20...25 °C – at T = 0...50 °C	[% FS]	 Switching pressures: ±2; analog output: ±3 Switching pressures: ±3; analog output: ±4				
Reproducibility	[% FS]	max. ±0.3 (short-time)				
Ambient temperature Media temperature Storage temperature	[°C] [°C] [°C]	0...+50 0...+50 –20...+80				
Operating voltage range	[V DC]	15...30 V DC (permitted residual ripple max. 10 %)				
Idle current	[mA]	Type SDE1-...-C: max. 35 (approx. 30 typ.) Type SDE1-...-L: max. 45 (approx. 40 typ.)				
Ready-state delay	[ms]	max. 450 (with suppression of spurious switch-on pulse)				
Minimum operating quality under influence of noise	[% FS]	max. drift on analog output < 5				
Max. permitted signal line length	[m]	30				

Fig. 20

Type SDE1-	D10-...	D6-...	D2-...	B2-...	V1-...
Switching outputs – Permit. switching current [mA] – Switchable capacity [nF] – Induction protection – Switching times (on/off) [ms]	Positive switching (PNP) with SDE1-...-**2I**-... Positive switching (PNP) with SDE1-...-**P**..-... Negative switching (NPN) with SDE1-...-**N**..-... max. 150 max. 100 Adapted to MZ, MY, ME coils max. 10 (5 typ.)				
Analog output (Voltage) [V] – Permitted load current [mA]	With SDE1-...-**PU**/**NU**..-...: 0...10 max. 5				
Analog output (Current) [mA] – Permit. load resistance [Ω]	With SDE1-...-**2I**/**PI**/**NI**-...: 4...20 max. 300				
Other protective functions – Protection against short circuit – Protect. against polarity reversal	 Pulsed For all electrical connections				
Protection class	IP65 (as per EN 60529)				
Protection class	III (as per DIN VDE 0106-1)				
Interference immunity Interference emission	See declaration of conformity (www.festo.com) See declaration of conformity (www.festo.com)				
Vibration resistance	As per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-6: 0.35 mm travel at 10...60 Hz, 5 g accelerat. at 60...150 Hz				
Shock resistance	As per DIN/IEC 68/EN 60068 part 2-27: 30 g acceleration at 11 ms duration (half-sine)				
Materials – Housing – MS adapter – Pushbuttons – Display – Seals – Latch/mounting plate/ mounting bracket – Plug/flange adapter/ compressed air connections	 PA, POM (reinforced) PA (reinforced) NBR PC NBR Steel (chromatised) Ms (nickel-plated, chromium-plated)				

Fig. 21

13 Menu structure

Symbols for representing the menu structure

Symbol	Meaning
	Automatic return to the basic status (RUN mode) when the monitoring time has expired (here 80 seconds)
	In order to return to the basic status (RUN mode), press the EDIT button for 3 seconds.
	Create pressure (for teaching the measured value – here TP1)
	Symbol on the display flashes (here Out B)
	Security code active (lock – blocked against unauthorised programming)
	Security code inactive (lock)
	Press button (here UP button)
	Press UP button (A) or DOWN button (B) again
	Press UP button (A) and DOWN button (B) simultaneously
	Press the button (here UP button) and EDIT button simultaneously
	Press the EDIT button
	Delete minimum/maximum value

Fig. 22

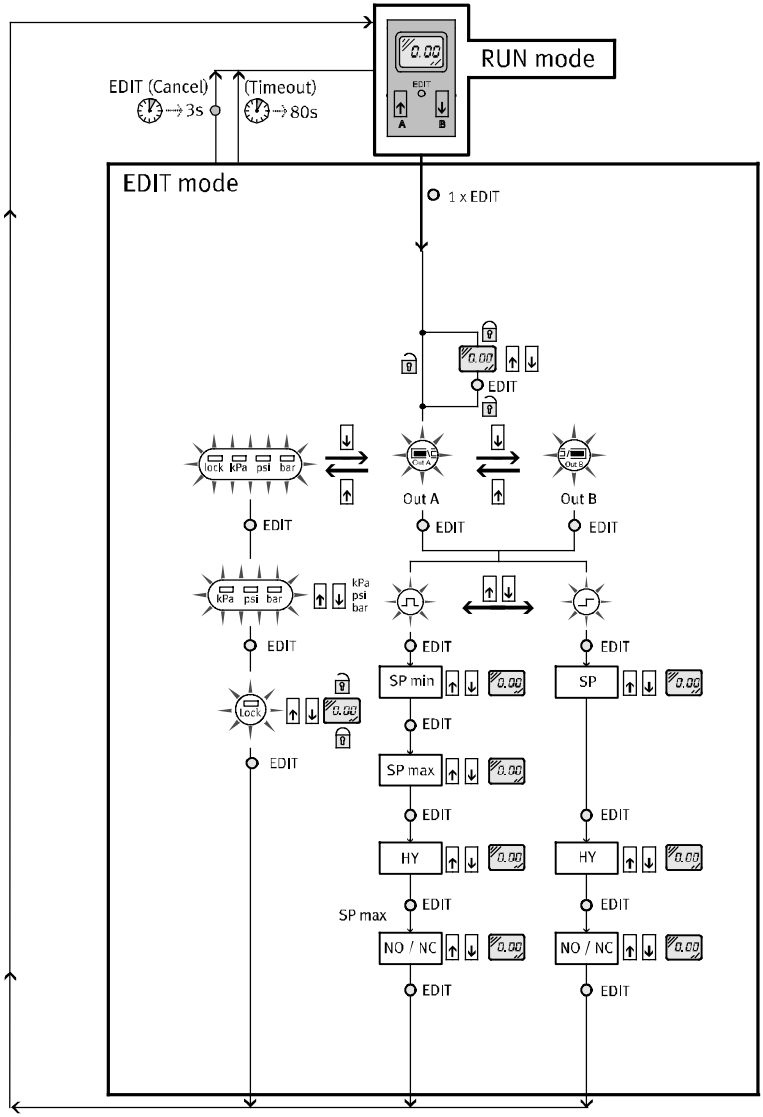
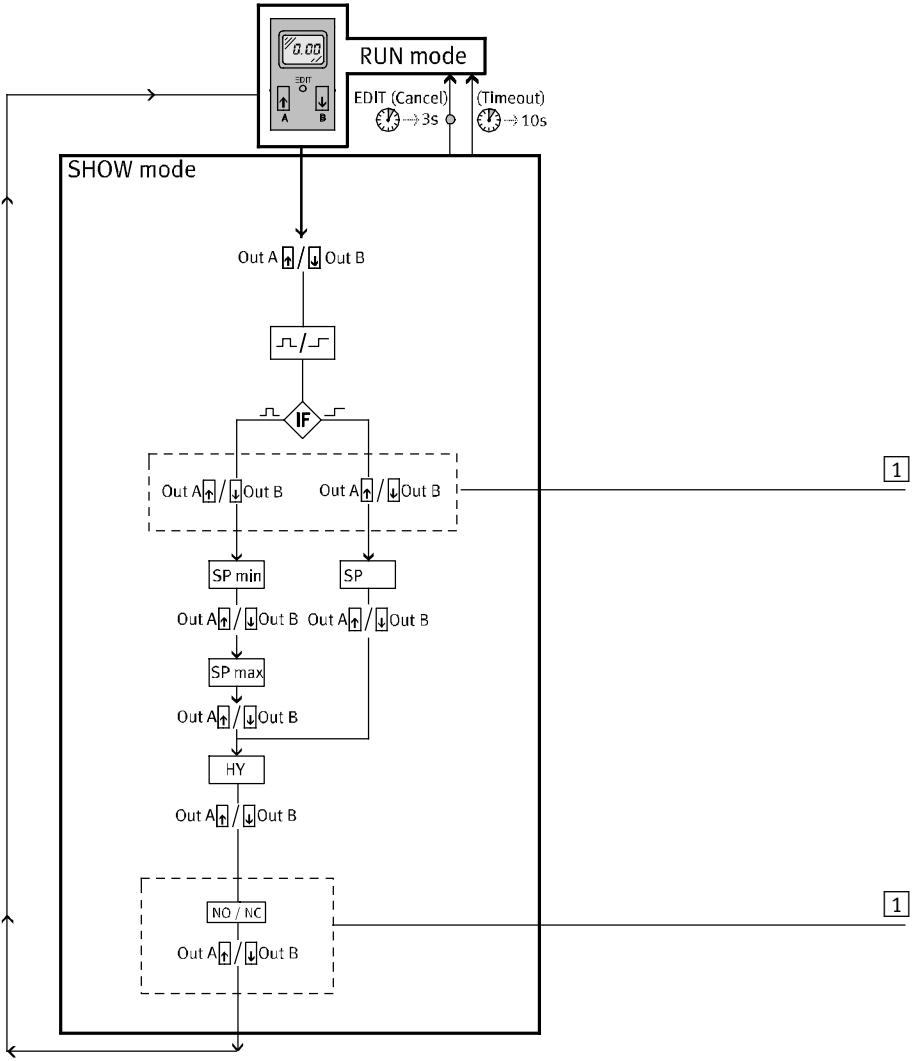


Fig. 23: EDIT mode



1 Only with type SDE1-...-L: press UP button (A) or DOWN button (B) again

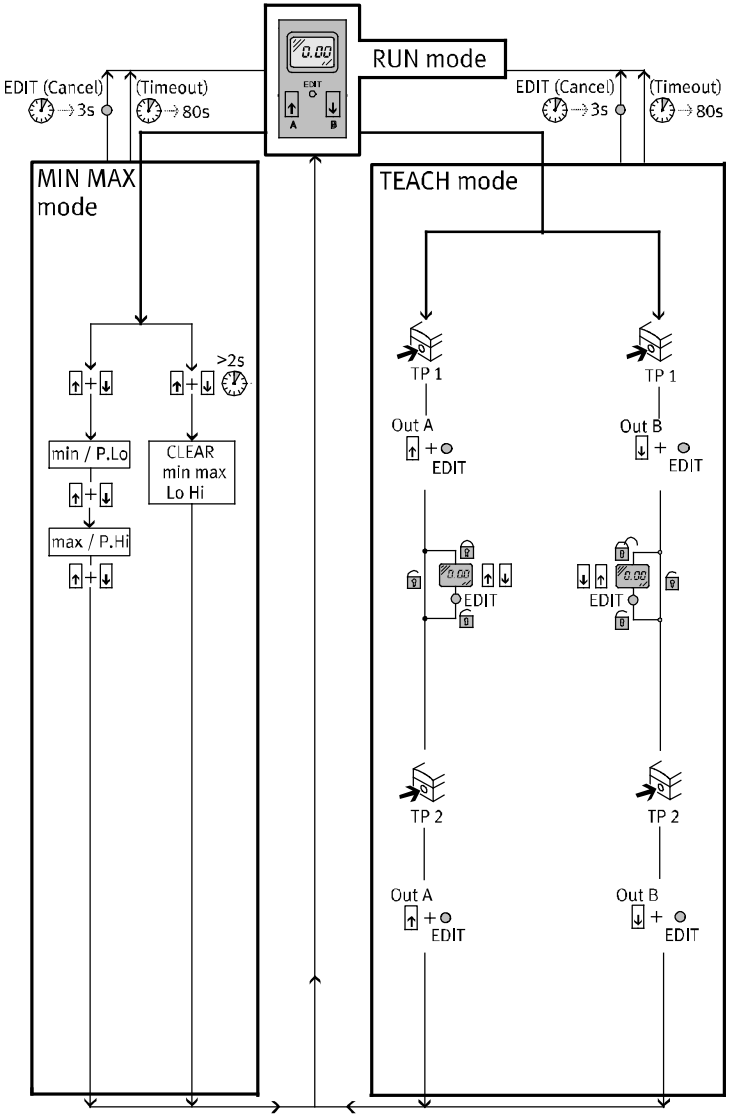
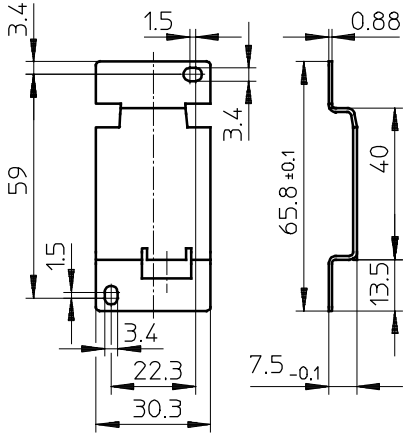


Fig. 24: TEACH mode

(de) Lochbilder Adapterplatte

(en) Hole pattern on adapter plate



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Reproduction, distribution or sale of this document or communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be liable for damages. All rights reserved in the event that a patent, utility model or design patent is registered.

Copyright:
© Festo AG & Co. KG,
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:
+49 / 711 / 347-0

Fax:
+49 / 711 / 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
http://www.festo.com

Original: de
Version: 1301g